

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO
09/989436
11/21/01
K-2021

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-395427

出 願 人

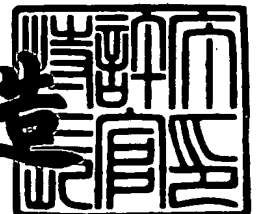
Applicant(s):

株式会社ブリヂストン

2001年 6月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3054005

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-9677

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 5 - 5

【氏名】 岩淵 芳典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 5 - 5 - 4 0 9

【氏名】 西田 三博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町 3 - 1 6 - 1 5 - 1 0 2

【氏名】 吉川 雅人

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100086911

【弁理士】

【氏名又は名称】 重野 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004787

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透明導電フィルム及びタッチパネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子フィルム上に透明導電薄膜が形成されてなる透明導電フィルムにおいて、該透明導電薄膜は、高分子フィルム上に下地層を介して形成されている透明導電フィルムであって、

該下地層が SiC_x 、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiC_xO_y 、 SiC_xN_y 、 SiO_xN_y 及び $\text{SiC}_x\text{O}_y\text{N}_z$ よりなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の珪素化合物の微粒子を含む紫外線硬化型樹脂を該高分子フィルムに塗布することにより形成されたものであることを特徴とする透明導電フィルム。

【請求項 2】 請求項 1 において、該珪素化合物の微粒子の表面にアクリル基、エポキシ基又はカルボキシル基が付与されていることを特徴とする透明導電フィルム。

【請求項 3】 請求項 2 において、該珪素化合物の微粒子がコロイダルシリカとアクリル基変性シラン化合物との縮合により得られたアクリル変性シリカ粒子であることを特徴とする透明導電フィルム。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項において、該珪素化合物の微粒子の平均粒径が $1\text{ nm} \sim 5\text{ }\mu\text{ m}$ であり、該下地層中に該微粒子が紫外線硬化型樹脂に対して $1 \sim 90$ 重量%含有されていることを特徴とする透明導電フィルム。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、該下地層の膜厚が $1\text{ nm} \sim 10\text{ }\mu\text{ m}$ であることを特徴とする透明導電フィルム。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の透明導電フィルムを備えることを特徴とするタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高分子フィルム上に透明導電薄膜が形成された透明導電フィルムであって、透明導電薄膜の密着性が良く耐擦傷性に優れ、タッチパネルの上部電極

として有用な透明導電フィルムと、この透明導電フィルムを備えるタッチパネルに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

指で押したり、専用ペンで描画すると、その部分が対面電極と接触、通電して信号が入力される抵抗膜式タッチパネルは、小型、軽量、薄型化に有利であることから、各種の家電や携帯端末の入力機器として広く用いられている。

【 0 0 0 3 】

抵抗膜式タッチパネルは、図 2 に示す如く、ガラス板 1 の上に透明導電薄膜 2 を形成してなる下部電極 3 の上に、高分子フィルム 4 に透明導電薄膜 5 を形成してなる上部電極 6 を、透明導電薄膜 2, 5 が対面するようにスペーサ（マイクロドットスペーサ） 7 を介して積層したものであり、上部電極 6 の表示面を指やペンで押すと、上部電極 6 と下部電極 3 とが接触して通電し信号が入力される。なお、上部電極 6 の表面には、高分子フィルム 4 の保護のためにハードコート層 8 が設けられている。

【 0 0 0 4 】

このようなタッチパネルでは、上部電極 6 上のタッチ面を指やペンで擦るため、その際の耐擦傷性と、上部電極 6 が指やペンで擦られたときに下部電極 3 と接触し、その後復元する繰り返し変形に対する耐久性が極めて重要な特性となる。

【 0 0 0 5 】

従来のタッチパネルでは、上部電極 6 の耐擦傷性を向上させるためにタッチ面側にハードコート層 8 が設けられているが、繰り返し変形に対する耐久性に対しての対策は講じられていない。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ハードコート層 8 が設けられていても耐擦傷性が十分であるとは言えず、また、従来のタッチパネルでは、上部電極 6 の高分子フィルム 4 と透明導電薄膜 5 との密着性が不十分であるために、変形を繰り返すことにより、高分子フィルム 4 と透明導電薄膜 5 との間で剥離が生じるようになる。透明導電薄膜 5 が

剥離した上部電極 6 では、正確な入力を行うことができないため、このことがタッチパネルの信頼性を損ない、損傷、欠陥、耐久性低下の原因となっていた。

【0007】

本発明は上記従来の問題点を解決し、高分子フィルム上に透明導電薄膜が形成された透明導電フィルムであって、透明導電薄膜の密着性が良く、耐擦傷性に優れ、タッチパネルの上部電極として有用な透明導電フィルムと、この透明導電フィルムを備えるタッチパネルを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の透明導電フィルムは、高分子フィルム上に透明導電薄膜が形成される透明導電フィルムにおいて、該透明導電薄膜は、高分子フィルム上に下地層を介して形成されている透明導電フィルムであって、該下地層が SiC_x 、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiC_xO_y 、 SiC_xN_y 、 SiO_xN_y 及び $\text{SiC}_x\text{O}_y\text{N}_z$ よりなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の珪素化合物の微粒子を含む紫外線硬化型樹脂を該高分子フィルムに塗布することにより形成されたものであることを特徴とする。

【0009】

高分子フィルムと透明導電薄膜との間に下地層を介在させることにより、高分子フィルムに対する透明導電薄膜の密着性を高め、繰り返し変形による透明導電薄膜の剥離を防止することができる。即ち、高分子フィルムに下地層を形成することにより、成膜時に高分子フィルムからガスが発生することを防止して、高分子フィルムに対して透明導電薄膜を密着性良く形成することができるようになる。また、下地層が高分子フィルムと透明導電薄膜との中間層として両者の密着性を高める。

【0010】

更に、下地層を形成することによる透明導電フィルムの強度向上で耐擦傷性を高めることもできる。

【0011】

しかも、この下地層を構成する SiC_x ($x = 1 \times 10^{-6} \sim 10$)、 SiO

Si_xO_y ($x=1\times 10^{-6}\sim 5$)、 Si_xN_y ($x=1\times 10^{-6}\sim 5$)、 $\text{Si}_x\text{C}_y\text{O}_z$ ($x=1\times 10^{-6}\sim 10$ 、 $y=1\times 10^{-6}\sim 5$)、 $\text{Si}_x\text{C}_y\text{N}_z$ ($x=1\times 10^{-6}\sim 10$ 、 $y=1\times 10^{-6}\sim 5$)、 $\text{Si}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ($x=1\times 10^{-6}\sim 5$ 、 $y=1\times 10^{-6}\sim 5$)、及び $\text{Si}_x\text{C}_y\text{O}_z\text{N}_w$ ($x=1\times 10^{-6}\sim 10$ 、 $y=1\times 10^{-6}\sim 5$ 、 $z=1\times 10^{-6}\sim 5$) よりなる群から選ばれる1種又は2種以上の珪素化合物は、有機材料よりなる高分子フィルムと無機材料よりなる透明導電薄膜との中間的特性を有するものであるため、密着性の向上に有効である。また、このような微粒子を紫外線(UV)硬化型樹脂に分散させたものを高分子フィルムに塗布することにより下地層を形成するため、下地層を安価にかつ効率的に形成することができる。

【0012】

この珪素化合物の微粒子は、UV硬化型樹脂との反応性を得るために、その表面にアクリル基、エポキシ基又はカルボキシル基が付与されていることが好ましい。

【0013】

このような珪素化合物の微粒子としては、コロイダルシリカとアクリル基変性シラン化合物との縮合により得られたアクリル変性シリカ粒子が好ましい。

【0014】

珪素化合物の微粒子は平均粒径が $1\text{ nm}\sim 5\text{ }\mu\text{ m}$ であり、下地層中にこの微粒子がUV硬化型樹脂に対して $1\sim 90$ 重量%含有されていることが好ましい。

【0015】

このような下地層の膜厚は $1\text{ nm}\sim 10\text{ }\mu\text{ m}$ であることが好ましい。

【0016】

本発明のタッチパネルは、このような本発明の透明導電フィルムを備えることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0018】

図 1 は本発明の透明導電フィルムを上部電極として用いた本発明のタッチパネルの実施の形態を示す断面図である。図 1 において、図 2 に示す部材と同一機能を奏する部材には同一符号を付してある。

【 0 0 1 9 】

本発明の透明導電フィルムは、高分子フィルム 4 に下地層 9 を介して透明導電薄膜 5 を形成したものであり、特にタッチパネルの上部電極 6 A として有用なものである。

【 0 0 2 0 】

本発明の透明導電フィルムにおいて、基材となる高分子フィルムの樹脂材料としては、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート (PMMA)、アクリル、ポリカーボネート (PC)、ポリスチレン、トリアセテート (TAC)、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラル、金属イオン架橋エチレン-メタクリル酸共重合体、ポリウレタン、セロファン等が挙げられるが、特に強度面で PET、PC、PMMA、TAC、とりわけ PET、TAC が好ましい。

【 0 0 2 1 】

このような高分子フィルムの厚さは、透明導電フィルムの用途等によっても異なるが、タッチパネルの上部電極としての用途には、通常の場合 $13\ \mu\text{m} \sim 0.5\ \text{mm}$ 程度とされる。この高分子フィルムの厚さが $13\ \mu\text{m}$ 未満では、上部電極としての十分な耐久性を得ることができず、 $0.5\ \text{mm}$ を超えると得られるタッチパネルの厚肉化を招き、また、上部電極としての柔軟性も損なわれ、好ましくない。

【 0 0 2 2 】

このような高分子フィルム 4 の上に形成する下地層 9 は、 SiC_x 、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiC_xO_y 、 SiC_xN_y 、 SiO_xN_y 及び $\text{SiC}_x\text{O}_y\text{N}_z$ よりなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の珪素化合物の微粒子を含む UV 硬化型樹脂を高分子フィルムに塗布することにより形成されたものである。

【 0 0 2 3 】

この珪素化合物の微粒子は、UV硬化型樹脂と反応させるために、表面にアクリル基、エポキシ基又はカルボキシル基が付与されていることが好ましく、特に珪素化合物の微粒子としては、コロイダルシリカとアクリル基変性シラン化合物との縮合により得られたアクリル変性シリカ粒子が好ましい。

【0024】

このような珪素化合物微粒子の粒径が過度に大きいと、下地層の成膜性が悪くなり、逆に過度に小さいものは作製が困難であることから、珪素化合物微粒子の平均粒径は1 nm～5 μ mであることが好ましい。

【0025】

また、下地層中の珪素化合物微粒子の含有量が多過ぎると下地層の成膜性が悪く、少な過ぎると十分な密着性の改善効果が得られないことから、珪素化合物微粒子は、下地層を構成するUV硬化型樹脂に対して1～90重量%、特に10～50重量%であることが好ましい。

【0026】

なお、UV硬化型樹脂としては、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂などが好ましい。

【0027】

このような下地層9は、珪素化合物微粒子を所定割合で含むUV硬化型樹脂の塗工液を常法に従って高分子フィルムに塗布した後UV照射を行って、これを硬化させることにより容易に形成することができる。

【0028】

下地層9の膜厚は、過度に薄いと下地層9を形成したことによる高分子フィルムと透明導電薄膜との密着性の向上効果及び耐擦傷性の向上効果が十分に得られないが、この下地層9の膜厚が過度に厚くても、密着性、耐擦傷性の向上効果に顕著な差異はなく、成膜コストが高くつく上に透明導電フィルムの厚みが厚くなって好ましくない。このため、下地層9の膜厚は1 nm～10 μ m、特に10 nm～5 μ mであることが好ましい。

【0029】

下地層9上に形成する透明導電薄膜5としては、ITO（スズインジウム酸化

物)、ATO (スズアンチモン酸化物)、ZnO、AlをドーブしたZnO、SnO₂等の酸化物系透明導電薄膜が好ましい。この透明導電薄膜5の膜厚が薄過ぎると十分な導電性を得ることができず、過度に厚くても導電性には差異はなく、成膜コストが高つく上に透明導電フィルムの厚みが厚くなって好ましくない。このため、透明導電薄膜5の膜厚は1~500nm、特に5~100nmであることが好ましい。

【0030】

この透明導電薄膜は、常法に従って、スパッタリング法等により成膜することができる。

【0031】

なお、本発明の透明導電フィルムは、高分子フィルム4の透明導電薄膜5を成膜する面とは反対側の面にハードコート層8を形成しても良い。このハードコート層8としては、アクリル層、エポキシ層、ウレタン層、シリコン層等が挙げられ、通常その厚さは1~10μm程度である。

【0032】

また、本発明の透明導電フィルムにおいては、高分子フィルム4に下地層9を成膜するに先立ち、その表面に常法に従ってプラズマ処理を施しても良く、プラズマ処理を施すことにより、高分子フィルムの表面に官能基を付与して高分子フィルム4と下地層9との接着性を高めると共に、表面のエッチングによるアンカー効果で高分子フィルム4に対する下地層9の接着強度を高め、より一層剥離防止効果を高めることができる。

【0033】

本発明のタッチパネルは、図1に示す如く、このような透明導電フィルムを上部電極として備えるものであり、高分子フィルム4と透明導電薄膜5との密着性が高く、また、耐擦傷性が良好であるため、耐久性、信頼性に優れる。

【0034】

なお、本発明の透明導電フィルムは、タッチパネルの上部電極としての用途の他、透明スイッチングデバイス、その他の各種の光学系透明導電フィルム用途に有効に使用することができる。

【0035】

【実施例】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0036】

実施例 1

基材として厚み $188\ \mu\text{m}$ の PET フィルムを用い、この PET フィルム上に、コロイダルシリカとアクリル基変性シラン化合物との縮合により得られたアクリル変性シリカ粒子（平均粒径 $20\ \text{nm}$ ）を 30 重量% 含む UV 硬化型アクリル樹脂液を、バーコーターにて硬化後の厚みが約 $0.1\ \mu\text{m}$ となるように成膜し、UV 照射して硬化させた。その後、マグネトロン DC スパッタ装置のターゲットとして ITO をセットし、真空チャンパーに上記下地層を形成した PET フィルムをセットし、ターボ分子ポンプで $1 \times 10^{-4}\ \text{Pa}$ まで排気した後、Ar ガス $200\ \text{cc}/\text{min}$ 、酸素ガス $3\ \text{cc}/\text{min}$ の混合ガスを導入して $0.5\ \text{Pa}$ となるように調整した後、ITO ターゲットに電圧を印加して厚みが約 $30\ \text{nm}$ の ITO 薄膜を成膜した。

【0037】

得られたフィルムについて、下記方法で摺動筆記による耐久試験を行い、結果を表 1 に示した。

<耐久試験>

$250\ \text{g}$ の荷重を乗せた入力用ペン（ポリアセタール樹脂ペン：先端 $0.8\ \text{R}$ ）で、ITO 膜の成膜面とは反対側の PET フィルム面について、10 万回の摺動試験を行った後、フィルムの電気特性を測定し、試験前に対する電気抵抗値の変化率が 30% 未満の場合を OK レベルとし、30% 以上変化した場合を NG とした。

【0038】

実施例 2

SiC_xN_y 粒子（ $x=0.05$ ， $y=1.3$ ，平均粒径 $50\ \text{nm}$ ）を 30 重量% 含む UV 硬化型アクリル樹脂を用いて厚みが約 $3.5\ \mu\text{m}$ の下地層を形成したこと以外は実施例 1 と同様にして透明導電フィルムを作製し、同様に耐久試験

を行って、結果を表 1 に示した。

【0039】

比較例 1

下地層を成膜しなかったこと以外は実施例 1 と同様にして透明導電フィルムを作製し、同様に耐久試験を行って、結果を表 1 に示した。

【0040】

【表 1】

例	下地層		耐久試験 結果
	種類	厚み (μm)	
実施例 1	SiO_2	約 0.1	OK
実施例 2	SiC_xN_y	約 3.5	OK
比較例 1	下地層無し		NG

【0041】

表 1 より、本発明によれば、高分子フィルムと透明導電薄膜との密着性が良く、耐擦傷性、耐久性に優れた透明導電フィルムが提供されることがわかる。

【0042】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明によれば、高分子フィルムと透明導電薄膜との密着性に優れ、耐擦傷性、繰り返し変形に対する耐久性に優れた透明導電フィルムが提供され、このような透明導電フィルムを用いて高耐久性で信頼性に優れたタッチパネルが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の透明導電フィルムを備えるタッチパネルの実施の形態を示す断面図である。

【図 2】

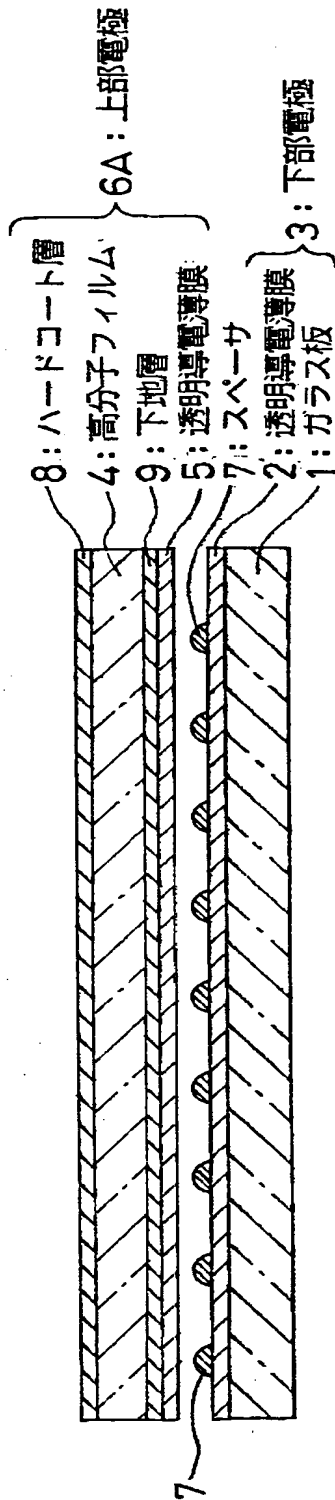
従来のタッチパネルを示す断面図である。

【符号の説明】

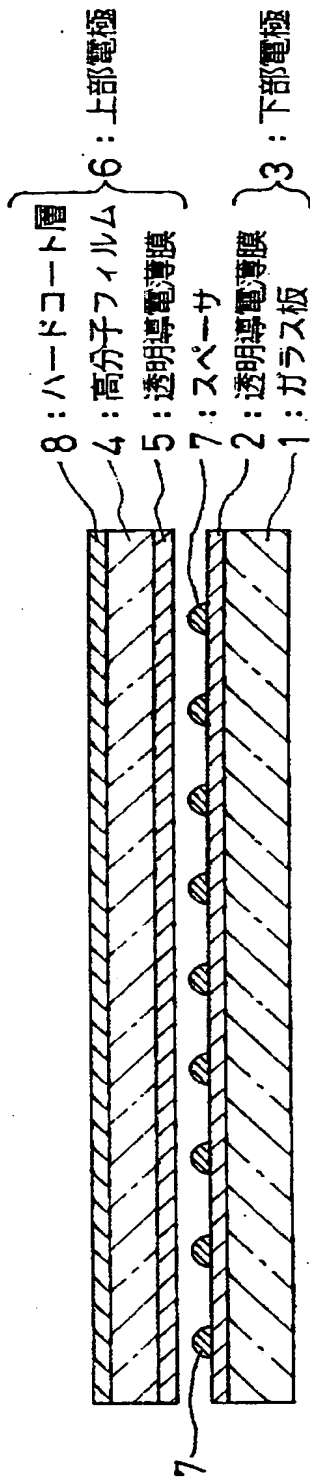
- 1 ガラス板
- 2 透明導電薄膜
- 3 下部電極
- 4 高分子フィルム
- 5 透明導電薄膜
- 6, 6 A 上部電極
- 7 スペース
- 8 ハードコート層
- 9 下地層

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高分子フィルム上に透明導電薄膜が形成された透明導電フィルムであって、透明導電薄膜の密着性が良く、耐擦傷性に優れ、タッチパネルの上部電極として有用な透明導電フィルム及びその製造方法と、この透明導電フィルムを備えるタッチパネルを提供する。

【解決手段】 高分子フィルム4上に透明導電薄膜5が形成されてなる透明導電フィルム。透明導電薄膜5は、高分子フィルム4上に下地層9を介して形成されている。この下地層9は、 SiC_x 、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiC_xO_y 、 SiC_xN_y 、 SiO_xN_y 及び $\text{SiC}_x\text{O}_y\text{N}_z$ よりなる群から選ばれる1種又は2種以上の珪素化合物の微粒子を含む紫外線硬化型樹脂を高分子フィルムに塗布することにより形成される。この透明導電フィルムを上部電極6Aとして備えるタッチパネル。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-395427	
受付番号	50001682452	
書類名	特許願	
担当官	第三担当上席	0092
作成日	平成12年12月27日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月26日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区京橋1丁目10番1号
氏 名	株式会社ブリヂストン